

IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number: JP2001290319

Publication date: 2001-10-19

Inventor(s): HANEDA SATORU

Applicant(s): KONICA CORP

Requested Patent: ☐ JP2001290319

Application Number: JP20000106227 20000407

Priority Number(s):

IPC Classification: G03G15/00; B41J2/52; G03G15/01; G06T5/00; H04N1/405; H04N1/407; H04N1/46

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve gradation property on a high light part and to reduce excessive toner quantity sticking to a high density part, by using a low concentration toner and a high concentration toner.

SOLUTION: In this image forming device performing image exposure and development by low concentration toner, based on image data, and image exposure and development by a high concentration toner, the device generates image data for the low concentration toner and the high concentration toner from image density data, and respectively performs image exposure for the low concentration toner and the high concentration toner or after performing the gradation correction to each data.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-290319
(P2001-290319A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/52		15/01	J 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/01			S 2 H 0 3 0
	1 1 3		1 1 3 Z 5 B 0 5 7
		G 0 6 T 5/00	1 0 0 5 C 0 7 7
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-106227(P2000-106227)

(22) 出願日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 羽根田 哲

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

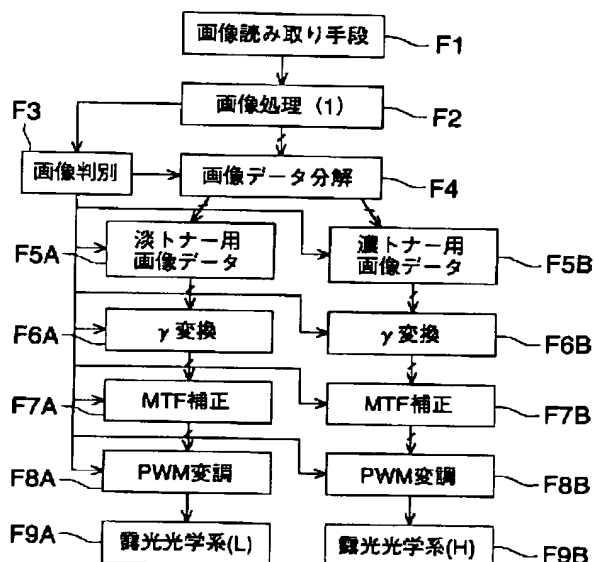
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 淡トナーと濃トナーとを用いて、ハイライト部での階調性の向上と高濃度部で付着する過剰のトナー付着量の低減をはかる。

【解決手段】 画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、画像濃度データから淡トナー用と濃トナー用の画像データとを生成し、各々に階調補正を行った後、淡トナー用と濃トナー用の各像露光を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、画像濃度データから淡トナー用と濃トナー用の画像データとを生成し、各々に階調補正を行った後、各像露光を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 中間濃度においては、淡トナー用の画像データと濃トナー用の画像データとから成ることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 低濃度においては、淡トナー用の画像データのみから成ることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 高濃度においては、濃トナー用の画像データのみから成ることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 画像判別に応じて淡、濃画像データの混合割合を変更することを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 低濃度において記録単位を大きくすることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、淡トナーと濃トナーの記録濃度の傾き比は0.2～0.5の間にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 濃トナーの記録濃度飽和時の淡トナーの記録濃度は0.3～0.8の間にあることを特徴とする請求項7に記載の画像形成装置。

【請求項9】 画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、像形成体上で帯電、像露光、現像の繰り返しにより淡、濃トナー像を重ね合わせることを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】 重ね合わせる淡、濃トナー像において、淡トナー像を先に形成することを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記像形成体は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）から成る像形成体を有することを特徴とする請求項9又は10に記載の画像形成装置。

【請求項12】 像形成体上に淡、濃トナーの使用によりトナー像を形成し、転写体上でトナー像を転写して重ね合わせ、転写材上に一括転写を行う画像形成装置において、淡トナー像の形成を濃トナー像の形成より先に行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項13】 像形成体上に淡、濃トナーの使用によりトナー像を形成し、転写材上に転写して重ね合わせる画像形成装置において、淡トナー像の形成を濃トナー像

の形成より先に行うことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真法によりトナーを用いて画像形成を行う画像形成装置に係わり、特に同色について淡色のトナーと濃色のトナーとの2種類のトナーを用いて現像し、画像形成を行う画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真法を用いた画像形成装置においては、帯電手段によって像形成体上に一様帯電がなされたのち像露光がなされて潜像が形成される。潜像部分は続く現像手段によって現像が行われ、トナー像が形成される。デジタル方式の画像形成装置にあっては、像露光は例えばパルス幅変調されたドットによって像露光が行われ、ドット部分にトナーが付着する反転現像が行われる。ドット部分に付着するトナー量は、像形成体上のドット部分の面積や電位の状態とこれに対しての現像バイアスやトナーの有する電荷の状態等によって定まる。

【0003】像形成体上に像露光手段によって記録される高濃度の画像部分は面積当たりのドット数も多く、1ドットの大きさも大きい。一方、低濃度の画像部分は面積当たりのドット数も少なく1ドットの大きさも小さい。このことによって現像後は像形成体上の高濃度の画像部分にはトナー付着量は多く、低濃度の画像部分にはトナー付着量は少ない。記録画像の濃淡の差異は、像形成体上に現像によって付着する面積当たりのトナーの付着量の多少によって表現されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一種類のトナーによつては、良好な階調性をもった画像形成を行うことは困難である。特にハイライト部（低濃度部）ではドットが小さいことから面積当たり極少量のトナーの付着は不安定であり、画像のムラが生じ易く、かつ安定した階調性を求めることは困難である。高濃度部ではトナーは過剰なトナーの付着状態にあって画像濃度は飽和し易く、広い領域での階調性が出ない。

【0005】本発明は、モノクロやカラーの画像形成装置に適用するものであり、同色の淡色と濃色の2種類のトナー（例えば、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、黒色（K）の何れか）を用いて現像を行う画像形成装置であつて、

① 画像濃度データの処理を、淡、濃トナー用の画像データの使用と組み合わせて行うことにより、ハイライト部での階調性の安定と、高濃度部での階調性の向上とをはかった画像形成装置を提供することを第1の目的とする。

【0006】② 淡、濃トナーを用いて良好な階調性をもった画像を形成するに当たって、その効果を十分に発揮するような淡トナーと濃トナーとの間での最も好まし

い記録濃度関係をもった画像形成装置を提供することを第2の目的とする。

【0007】③ 淡、濃トナーを用いてカラー画像を形成することとなると、淡、濃トナーをそれぞれ内蔵したY、M、C、K4色の現像手段を設けることが必要となり、像形成体に対向した8組の現像装置が設けられることとなる。1組の像形成体に対向して8組の現像装置を設け、像形成体上に淡、濃4色のトナー像を重ねて形成すること、8組の像形成体に対向して8組の現像装置をそれぞれに設け、像形成体上に淡、濃4色のトナー像を1色宛形成し、転写紙上に重ね合わせるようにした画像形成装置もあり得る。本発明は、上記の画像形成装置に較べてより小型でかつ色の重ね合わせが容易になされるようにした画像形成装置を提供することを第3の目的とする。

【0008】④ 淡、濃トナーを用いることによって再現領域が広がるが、更に目立ち易いハイライト部での濃トナーの散りを減らして画質の向上した画像形成装置を提供することを第4の目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記題1の目的は、画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、画像濃度データから淡トナー用と濃トナー用の画像データとを生成し、各々に階調補正を行った後、各像露光を行うことを特徴とする画像形成装置（請求項1の発明）によって達成される。

【0010】上記第2の目的は、画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、淡トナーと濃トナーの記録濃度の傾き比は0.2～0.5の間にあることを特徴とする画像形成装置（請求項7の発明）によって達成される。

【0011】上記第3の目的は、画像データに基づき像露光と淡トナーによる現像と、像露光と濃トナーによる現像とを行う画像形成装置において、像形成体上で帯電、像露光、現像の繰り返しにより淡、濃トナー像を重ね合わせることを特徴とする画像形成装置（請求項9の発明）によって達成される。

【0012】上記第4の目的は、像形成体上に淡、濃トナーの使用によりトナー像を形成し、転写体上でトナー像を転写して重ね合わせ、転写材上に一括転写を行う画像形成装置において、淡トナー像の形成を濃トナー像の形成より先に行うことを特徴とする画像形成装置（請求項12の発明）及び、像形成体上に淡、濃トナーの使用によりトナー像を形成し、転写材上に転写して重ね合わせる画像形成装置において、淡トナー像の形成を濃トナー像の形成より先に行うことを特徴とする画像形成装置（請求項13の発明）によって達成される。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明は何れも淡、濃トナーを用いて現像することによって、再現領域を広めて階調性に優れ、良好な画像が形成される画像形成装置を提供するものであるが、先ず淡、濃トナーを用いてカラー画像を形成する小型形状のカラー画像形成装置の好ましい実施の形態を、図1の断面構成図を用いて説明する。

【0014】図1に示すカラー画像形成装置は中間転写体を用いたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、中間転写体である転写ベルト14aの周縁部にはイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）から成る4組のプロセスユニット100が設けられていて、各プロセスユニット100では淡、濃トナーを用いてのY、M、C、Kのトナー像が形成され、トナー像は転写ベルト14aの上で重ね合わせて転写され、転写されたカラートナー像は転写材である記録紙上に一括転写され、定着されて機外に排出される構成となっている。

【0015】4組のプロセスユニット100は何れも共通した構造となっているので、その1組について説明する。像形成体である感光体ドラム10は、例えばガラスや透光性アクリル樹脂等の透光性部材によって形成される円筒状の基体の外周に、透光性の導電層及び有機感光層（OPC）の光導電体層を形成したものである。

【0016】感光体ドラム10は、図示しない駆動源からの動力により、或いは転写ベルト14aに従動し、透光性の導電層を接地された状態で矢印で示す反時計方向に回転される。

【0017】11A及び11Bは共に帯電手段としてのスコロトン帯電器で、感光体ドラム10の移動方向に対して直交する方向に感光体ドラム10と対峙し近接して取り付けられ、トナーと同極性のコロナ放電によって、感光体ドラム10に対し一様な電位を与える。

【0018】露光光学系12（L）及び12（H）は、それぞれ、像露光の発光素子としてのLED（発光ダイオード）を感光体ドラム10の軸と平行に複数個アレイ状に並べた線状の露光素子（不図示）と等倍結像素子としてのセルフオクレンズ（不図示）とがホルダに取り付けられた露光用ユニットとして構成される。円柱状の保持部材に、露光光学系12（L）、12（H）が取り付けられて感光体ドラム10の基体内部に収容される。露光素子としてはその他、FL（蛍光体発光）、EL（エレクトロルミネッセンス）、PL（プラズマ放電）等の複数の発光素子をアレイ状に並べた線状のものが用いられる。12（L）は淡トナー用の画像データによって像露光を行う像露光手段であり、12（H）は濃トナー用の画像データによって像露光を行う像露光手段である。

【0019】淡トナー用の像露光手段である露光光学系12（L）は、感光体ドラム10上での露光位置をスコロトン帯電器11Aと淡トナーを内蔵した現像器13（L）との間で、現像器13（L）に対して感光体ドラ

ム10の回転方向上流側に設けた状態で、感光体ドラム10の内部に配置される。濃トナー用の像露光手段である露光光学系12(H)の感光体ドラム10上での露光位置は、現像器13(H)の下流側にあつて、スコロロン帯電器11Bと濃トナーを内蔵した現像器13

(H)との間で、現像器13(H)に対して感光体ドラム10の回転方向上流側に設けた状態で感光体ドラム10の内部に配置される。

【0020】現像器13(L)は1成分の淡トナー又は淡トナーと磁性キャリアとの2成分現像剤を内蔵し、接触又は非接触によって反転現像を行う現像器である。また現像器13(H)はトナー像を破壊せずに重ね合わせ現像を可能とする1成分の濃トナー又は濃トナーと磁性キャリアとの2成分現像剤を内蔵し、ソフト現像あるいはより好ましくは非接触現像によって反転現像を行う現像器である。

【0021】画像形成に当たっては、Y、M、C、K各色の画像データは後に詳しく説明する淡トナー用の画像データと濃トナー用の画像データとに分けられ、淡トナー用の画像データは露光光学系12(L)によって像露光が行われ、現像器13(L)によって淡トナーによる現像が行われる。濃トナー用の画像データは露光光学系12(H)によって像露光が行われ、現像器13(H)によって濃トナーによる現像が行われて、淡トナーによるトナー像の上には濃トナーによるトナー像が感光体ドラム10上に重ねて形成される。このトナー像は転写位置において後に説明する転写ベルト14a上に転写がなされる。転写を終えてドラム上に残留した転写残トナーは、静電的に回収を行うクリーニング装置190によって清掃が行われる。

【0022】Y、M、C、K4色のプロセスユニット100が並列して対向する転写ベルト14aは体積抵抗率 $10^{10} \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗率 $10^{10} \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の無端ベルトであり、例えば変性ポリイミド、熱硬化ポリイミド、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ナイロンアロイ等のエンジニアリングプラスチックに導電材料を分散した、厚さ0.1～1.0mmの半導電性フィルム基体の外側に、好ましくはトナーフィルミング防止層として厚さ5～50 μm のフッ素コーティングを行った、2層構成のシームレスベルトである。転写ベルト14aの基体としては、この他に、シリコンゴム或いはウレタンゴム等に導電材料を分散した厚さ0.5～2.0mmの半導電性ゴムベルトを使用することもできる。転写ベルト14aは、駆動ローラ14d、従動ローラ14e、テンションローラ14k及びバックアップローラ14jに外接して張架され、画像形成時には、不図示の駆動モータよりの駆動をうけて駆動ローラ14dが回転され、各色毎の転写位置では転写ローラ14cにより感光体ドラム10に転写ベルト14aが押圧され、転写ベルト14aが図の

矢印で示す方向に回転される。

【0023】各色毎の転写手段である転写ローラからなる1次転写器14cは、転写ベルト14aを挟んで各色毎の感光体ドラム10に対向して設けられ、転写ベルト14aと各色毎の感光体ドラム10との間に各色毎の転写域(符号なし)を形成する。各色毎の1次転写器14cにはトナーと反対極性(本実施形態においてはプラス極性)の直流電圧を印加し、転写域に転写電界を形成することにより、各色毎の感光体ドラム10上のトナー像を転写ベルト14a上に転写する。

【0024】各色毎の除電手段である除電器14mは、好ましくはコロナ放電器により構成され、1次転写器14cにより帯電された転写ベルト14aを除電する。

【0025】画像記録のスタートにより不図示の感光体駆動モータの始動により黒(K)のプロセスユニット100の感光体ドラム10が図の矢印で示す方向へ回転され、同時にKのスコロロン帯電器11Aの帯電作用によりKの感光体ドラム10に電位の付与が開始される。

【0026】Kの感光体ドラム10は電位を付与されたあと、Kの淡トナー用の露光光学系12(L)によって第1の色信号すなわちKの淡トナー用の画像データに対応する電気信号による画像書込が開始され、Kの感光体ドラム10の表面に原稿画像のKの画像に対応する淡トナー用の静電潜像が形成される。

【0027】前記の淡トナー用の潜像はKの淡トナー用の現像器13(L)により接触状態で反転現像がなされKの感光体ドラム10の回転に応じKの淡トナーによるトナー像が形成される。続いてスコロロン帯電器11Bによる帯電と、Kの濃トナー用の露光光学系12(H)によるKの画像に対応する濃トナー用の静電潜像が形成され、濃トナー用の現像器13(H)によってKの濃トナーによるトナー像が先に形成されたKの淡トナーによるトナー像の上に重ねて形成される。

【0028】上記の画像形成プロセスによって像形成体であるKの感光体ドラム10上に形成された淡、濃トナーからなるKのトナー像が、Kの転写域(符号なし)において、第1の転写手段であるKの1次転写器14cによって、転写ベルト14a上に転写される。

【0029】次いで転写ベルト14aは、Cのトナー像と同期が取られ、シアン(C)のプロセスユニット100によりCの感光体ドラム10上に形成されたCの淡、濃トナーからなるトナー像が、Cの転写域(符号なし)において、第1の転写手段であるCの1次転写器14cによって、前記のKの淡、濃トナーからなるトナー像の上からCの淡、濃トナーからなるトナー像が重ね合わせて形成される。

【0030】同様のプロセスにより、K、Cの重ね合わせトナー像と同期が取られ、マゼンタ(M)のプロセスユニット100によりMの感光体ドラム10上に形成された、第3の色信号によるMの画像データに対応するM

の淡、濃トナーからなるトナー像が、Mの転写域（符号なし）において、第1の転写手段であるMの1次転写器14cによって、前記のK、Cのトナー像の上からMの淡、濃トナーからなるトナー像が重ね合わせて形成され、更にK、C、Mの重ね合わせトナー像と同期が取られ、イエロー（Y）のプロセスユニット100によりYの感光体ドラム10上に形成された、第4の色信号によるYの画像データに対応するYの淡、濃トナーからなるトナー像が、Yの転写域（符号なし）において、第1の転写手段であるYの1次転写器14cによって、前記のK、C、Mのトナー像の上からYの淡、濃トナーからなるトナー像が重ね合わせて形成され、転写ベルト14a上にK、C、M及びYの重ね合わせカラートナー像が形成される。

【0031】転写後の各色毎の感光体ドラム10の周面上に残った転写残トナーは、各色毎の像形成体のクリーニング手段であるクリーニング装置19によりクリーニングされる。

【0032】転写ベルト14a上の重ね合わせカラートナー像形成と同期して転写材収納手段である給紙カセット15から、転写材給送手段としてのタイミングローラ16を経て記録紙Pが第2の転写手段である2次転写器14gの転写域（符号なし）へと搬送され、トナーと反対極性の直流電圧が印加される2次転写器14gにより、転写ベルト14a上の重ね合わせカラートナー像が記録紙P上に一括して転写される。

【0033】カラートナー像が転写された記録紙Pは、鋸歯状電極板から成る分離手段である除電電極16bにより除電され、定着装置17へと搬送され、定着ローラ17aと圧着ローラ17bとの間で熱と圧力とを加えられることにより記録紙P上のトナー像が定着された後、装置外部のトレイへ排出される。

【0034】転写後の転写ベルト14aの周面上に残った転写残トナーは、転写ベルト14aを挟んで従動ローラ14eに対向して設けられる転写ベルトのクリーニング手段であるクリーニング装置19aによりクリーニングされる。

【0035】本実施の形態においては、プロセスユニット100の感光体ドラム10上には淡トナーの付着した上に濃トナーを付着させるようなプロセスとしているが、かかる現像順とすることにより、①目立ち易い濃トナーの転写が良好になされる。②像露光によって先に付着している淡トナーの散りがあっても目立たない。③下流側に位置した現像器13（H）に淡トナーの混色があっても影響が小さい、といった①～③の効果を奏することとなる。

【0036】また本実施の形態においては、Y、M、C、K、4色について淡、濃トナーによる現像を行っているが、Y、M、Cについては濃トナーのみによる現像を行い、Kのみを淡、濃トナーによる現像を行うような

構成としても、本発明による優れた効果を奏することができる。この場合は現像器は5組を設けた画像形成装置となる。

【0037】本実施の形態においては、Y、M、C、K各色の画像濃度データは、淡トナー用の画像濃度データと濃トナー用の画像濃度データとに分けられ、淡トナー用の画像濃度データは淡トナー用の露光光学系12（L）により、濃トナー用の画像濃度データは濃トナー用の露光光学系12（H）により感光体ドラム10上への像露光が行われる。

【0038】図2には、本実施形態における画像処理システムのブロック図を示している。CCD等の固体撮像素子を用いた画像読み取り手段によって原稿像の読み取りが行われる（F1）。CCDからの出力増幅したアナログ画像信号は8～10ビットのデジタル信号にA/D変換され、シェーディング補正とこれに引き続いての色空間変換、対数変換、黒生成、色補正等の画像処理（1）が行われる。なお、画像データは収納されたメモリから読み取り同様処理をしてもよい。

【0039】画像処理（1）で得られた画像データは、データの濃度分布や隣接するドット間での濃度差をチェックすることによって、原稿像が写真や絵等の中間調画像であるか、文字や線画等の文字画像であるかの画像判別が行われる（F3）。

【0040】画像処理（1）で得られた画像データは、画像が中間調画像であるか、文字画像であるかの判別結果に基づいて淡トナー用の画像データ（F5A）と、濃トナー用の画像データ（F5B）との作成がなされる。図3は画像データを淡、濃トナー用の画像データに分解した状態を示す説明図で、図3（a）は中間調画像、図3（b）は文字画像のときの淡、濃トナー用の画像データを示したもので、画像データが中間調画像であるか文字画像であるかによって淡、濃トナー用の画像データの構成割合を変更する状態を示している。即ち中間調画像に対しては淡トナーの使用を多くする画像データを作成し、文字画像に対しては濃トナーの使用を多くする画像データを作成する。

【0041】分解した淡、濃トナー用画像データは各々のトナーに対しての γ 補正を行い（F6A、F6B）、MTF補正（F7A、F7B）、PWM変調を行う（F8A、F8B）。PWM変調に当たっては、ハイライト部（低濃度部）でのドット再現を向上せざるよう大きなドットで形成し、記録単位を大きくすることが好ましい。例えば淡トナー用画像データに対しては階調性を高めるために2画素PWMで行い、記録単位を大きくする。一方、濃トナー用画像データに対しては解像力を重視することから1画素PWMで行う。

【0042】PWM変調を終えた淡トナー用画像データは露光光学系12（L）によって感光体ドラム10上への像露光を行い（F9A）、PWM変調を終えた濃トナー

一用画像データは露光光学系12(H)によって感光体ドラム10上への像露光を行う(F9B)。

【0043】なお、画像判別に応じてこれらの補正値は逐次変更されることが好ましい。即ち、中間調では γ 補正を出た形とし、MTF補正を弱めに、PWM記録単位は大きくする。一方、文字画像では γ 補正を高めに設定し、MTF補正を強くし、PWM記録単位を小さくする等の変更を行うことが好ましい。

【0044】図4は、本実施形態の淡トナーと濃トナーとを用いたときの感光体ドラム10上での付着トナー量を示すグラフである。①高濃度部に対しては濃トナー用画像データによって濃トナーのみが使用され、再現性が保持されながらトナー付着量は低減している。②低濃度部に対しては低トナー用画像データの記録ドットの大きさを大きくして淡トナーのみを使用することにより、十分のトナー付着量を保持することにより安定した再現性の保持がなされる。③高濃度部と低濃度部との中間に対しては低、濃トナー用画像データの両者によって淡トナーと濃トナーとが併用され、階調性が保持されて画像ムラの防止もなされる。

【0045】図5は、低～高濃度部でのトナーの付着状態を示す説明図である。本発明によるときは、図4に示すように付着トナー量は高濃度部と低濃度部との差異が少なくなり、転写不良や定着乱れ不良もなくなるようになる。

【0046】以上、淡トナーと濃トナーとを用いる画像形成装置について説明したが、本発明による十分な効果を得るためには淡トナーと濃トナーとの間で例えば図6に示すトナー付着量とプリント画像濃度の関係にあることが望ましい。なお、淡、濃トナーの濃度差は、トナー粒子の中に含まれる顔料の量の差等によって生じる。又、飽和する時のトナー付着量はトナー粒径に依存する。例えば濃トナーについては、白色紙へのトナー付着量が 1 mg/cm^2 程度で記録濃度は飽和状態となる。飽和状態での飽和濃度値 $D_{\text{sat}}(H) = 1.7 \sim 2.5$ であることが必要である。図6に示すように、略飽和状態となった所の濃度値を $D_{\text{sat}}(H)$ と定義する。正確には破線で示すように濃度は更に徐々に増加する。

【0047】一方、淡トナーについては、例えば白色紙へのトナー付着量が 1 mg/cm^2 では濃度は飽和状態には達しない。濃トナーが飽和濃度値に達するトナー付着量と同じトナー付着量を淡トナーによって行ったとき、即ち濃トナーの濃度飽和時の淡トナーの記録濃度 $D(L) = 0.3 \sim 0.8$ の間にあることが必要である。そして白色紙へのトナー付着量が、飽和濃度値に達する以前の例えばトナー付着量が 0.5 mg/cm^2 における淡トナーを用いたときの記録濃度 $D_s(L)$ との比、即ち淡トナーと濃トナーとの記録濃度の傾き比 $D_s(L)/D_s(H) = 0.2 \sim 0.5$ の間にあることが必要である。

【0048】記録濃度については濃トナーと淡トナーとの間で上記のような関係にあることを必要とするが、トナー粒径や帯電量については、淡、濃トナーについて同じ状態にあることが好ましい。トナー粒径については、淡、濃トナーともに画質や現像性を確保する関係から、体積平均粒径が $3 \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ の間にあり、差異があっても $\pm 20\%$ 以下であることが好ましい。また帯電量については、淡、濃トナーともに $5 \sim 30\text{ }\mu\text{C/g}$ の間にあり、特にトナー粒径の小さい場合には高い帯電量であることが必要で、差異があっても $\pm 20\%$ 以下であることが好ましい。このような条件を満たすことによって、淡、濃トナー間では相似した γ 特性が得られ、中～高濃度部での淡トナーと濃トナーとの付着量の和が略同じで記録濃度変化をリニアに変化させるように設計することが容易になる。

【0049】なお、図6に示した階調特性はトナー粒径や含まれる色材によっても変化する。小粒径トナーの場合は付着量がより少ない 0.5 mg/cm^2 でも飽和することがあるが、各飽和濃度や傾き比が淡、濃トナーの設計においては重要である。

【0050】以上、淡、濃トナーについて説明した。かかる淡、濃トナーを用いて再現領域を広め、小型で色重ねが容易になされる画像形成装置を図1によって説明した。図7に示すのも同様効果を奏する画像形成装置の断面構成図である。淡、濃トナーを用いてY、M、C、Kのトナー像を形成するプロセスユニット100を並列配置する点においては図1におけると全く同じであるが、本実施の形態においては中間転写体を介することなく転写材上にトナー像を重ね合わせるようにしている。図1におけると相違点のみについて説明すれば、画像形成に当たってはプロセスユニット100上でのトナー像形成と同期して、給紙カセット15から排出された記録紙Pはタイミングローラ16を経て搬送ベルト14へと搬送される。

【0051】搬送された記録紙Pは紙帯電器14mによってトナーと同極性に帯電され、回転する搬送ベルト14に密着して搬送され、記録紙P上にはプロセスカートリッジ100Y上に形成されたYの淡、濃トナーからなるトナー像が1次転写器14cによって転写され、その上にプロセスカートリッジ100M、100C、100K上に形成された淡、濃トナーからなるM、C、Kのトナー像が重ねて転写され、カラートナー像が形成される。

【0052】カラートナー像を担持した記録紙Pは分離電極14nによって除電され、搬送ベルト14から分離して定着装置17へと搬送され、記録紙P上のカラートナー像は定着された後、装置外部のトレイへ排出する。

【0053】図7に示した実施の形態においてもY、M、Cについては濃トナーのみによる現像を行い、Kのみを淡、濃トナーによる現像を行うような構成とするこ

とも、あるいはYを濃トナーのみで、K、C、Mを淡、濃トナーによる現像を行うような構成とすることも可能であって、本発明による優れた効果を奏することができる。

【0054】又、本発明はK単色のモノクロの画像形成装置にも適用することができる。

【0055】

【発明の効果】本発明の画像形成装置は、何れも淡、濃トナーを用い、形成される画像について、再現領域を広めて階調性を高める効果を奏するが、請求項1～6によって、画像濃度データを淡、濃トナー用の画像データとして組み合わせ使用することで、特にハイライト部での階調性の向上と、転写性の向上がはられることとなり、請求項7、8によって、最も好ましい淡、濃トナー間での濃度関係が得られて、更に本発明の効果を高めることとなり、請求項9～11によって、小型でかつ色合わせが容易になされる画像形成装置が提供されることとなり、請求項12、13によって転写時の濃トナーの散りを減らして画質の向上した画像形成装置が提供されることとなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の画像形成装置の断面構成図。

【図2】画像処理システムのブロック図。

【図3】画像データを分解した状態を示す説明図。

【図4】付着トナー量を示すグラフ。

【図5】トナーの付着状態を示す説明図。

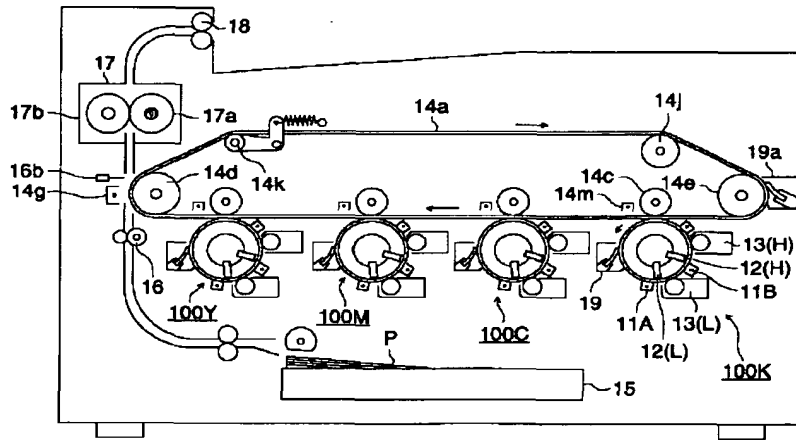
【図6】トナー付着量とプリント画像濃度の関係を示すグラフ。

【図7】他の実施の形態の画像形成装置の断面構成図。

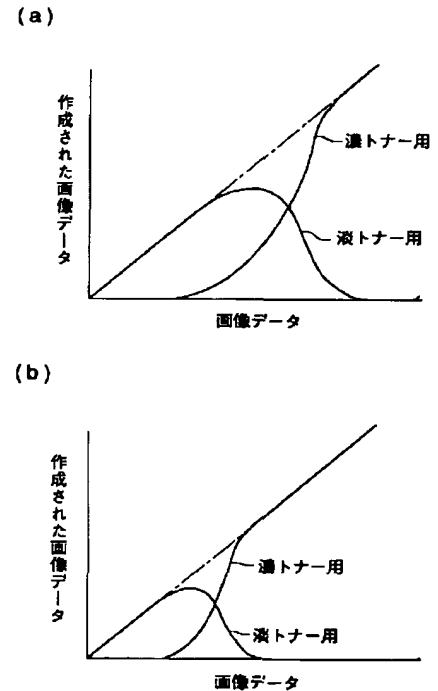
【符号の説明】

- 10 感光体ドラム
- 11A, 11B スコトロロン帯電器
- 12(L), 12(H) 露光光学系
- 13(L), 13(H) 現像器
- 14 搬送ベルト
- 14a 転写ベルト
- 14c 1次転写器
- 14g 2次転写器
- 15 給紙カセット
- 16 タイミングローラ
- 17 定着装置
- 100Y(M, C, K) プロセスユニット

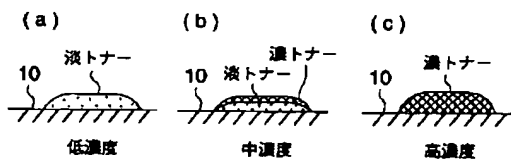
【図1】



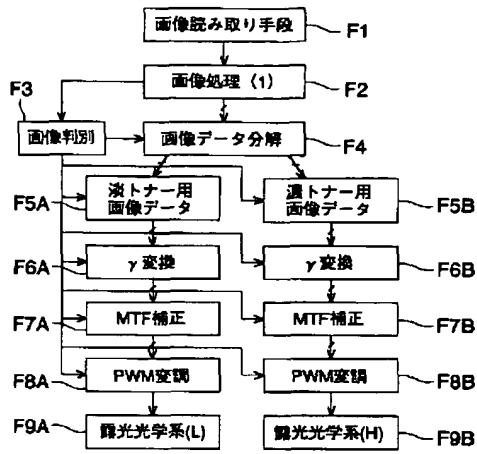
【図3】



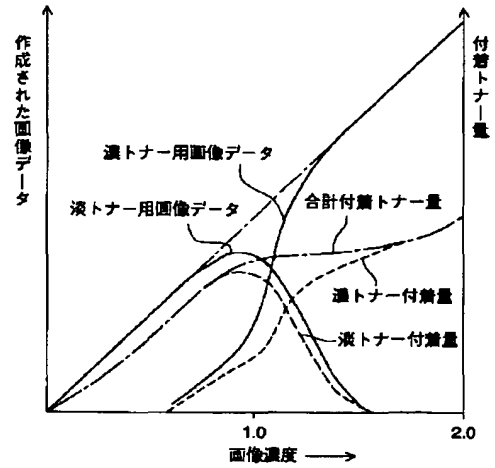
【図5】



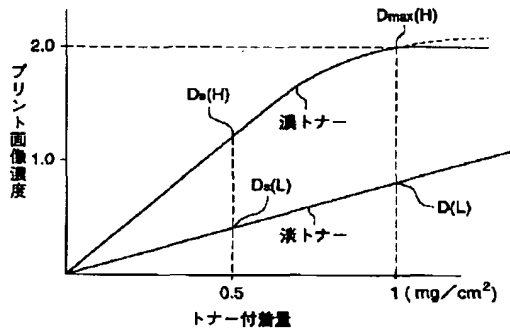
【図2】



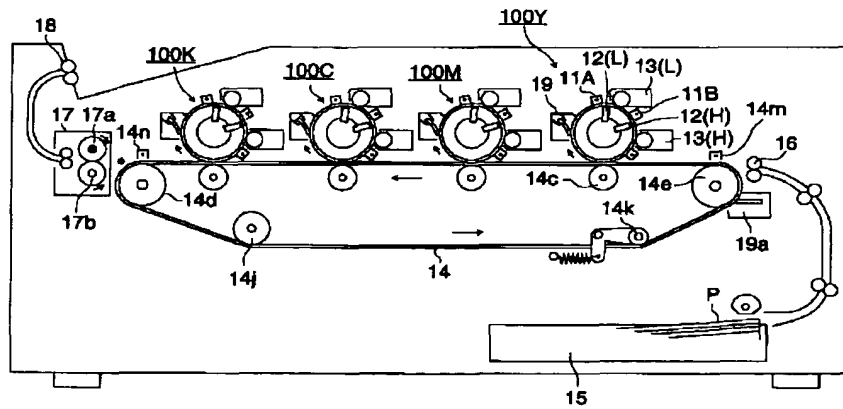
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		ターミナル (参考)
G 0 6 T	5/00	1 0 0	B 4 1 J	3/00	A 5 C 0 7 9
H 0 4 N	1/405		H 0 4 N	1/40	B 9 A 0 0 1
	1/407				1 0 1 E
	1/46			1/46	Z

F ターム (参考) 2C262 AA04 AA24 AB07 BA09 BB16
BB44 BC07 DA06 EA07
2H027 DB01 EA02 EA18 EB01 EB04
EC06 ED04 ED08 ZA07
2H030 AA03 AB02 AD01 AD05 AD13
BB02 BB23 BB42 BB44 BB63
5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE11 CE16 CH18 CH20 DB02
DB06 DB09 DC30
5C077 MP06 MP08 NN17 PP03 PP15
PP27 PP28 PP33 PQ08
5C079 HB03 KA09 KA17 LA12 NA05
9A001 HH23 HH31 KK42